

ORIMATTILAN KAUPUNGIN PINTAVESISSELVITYS

Taneli Tupasela

Opinnäytetyö
Marraskuu 2011

Luonnonvara- ja ympäristöala
Maaseutuelinkeinojen ko.



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) TUPASELA, Taneli	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 1.11.2011
	Sivumäärä 48	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi ORIMATTILAN KAUPUNGIN PINTAVESISELVITYS		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen ko.		
Työn ohjaaja(t) LIUKKONEN-HÄMÄLÄINEN, Kirsi RIIHINEN, Arto		
Toimeksiantaja(t) Orimattilan kaupungin ympäristötoimi		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö on Orimattilan kaupungin ympäristötoimen tilaama selvitys kaupungin alueella olevien yli hehtaarin kokoisten pintavesien fysikaalis-kemiallisesta tilasta. Orimattilan kaupungissa pintavesistöjen tilaa tutkitaan tarkemmin viisivuotiskausittain. Opinnäytetyö on jatkoa vuosina 2001 ja 2006 tehdyille selvityksille. Työn tavoitteena oli selvittää Orimattilan kaupungin yli hehtaarin kokoisten pintavesien fysikaalis-kemiallinen tila heinäkuussa 2011.</p> <p>Tutkittavia vesistöjä oli yhteensä 35. Näistä kaikista otettiin yksi vesinäyte heinäkuun 2011 aikana. Näytteistä tutkittiin tärkeimmät fysikaalis-kemialliset muuttujat, jotka ovat kokonaisfosfori, kokonaisytyppi, klorofylli-a, pH, hapenkyllästymisaste, alkaliteetti, väriluku sekä kemiallinen hapenkulutus. Seitsemälle Helsinki-Heinola-moottoritien varressa olevalle järvelle tehtiin tarkempi tutkimus, jotta moottoritien vaikutuksia vesistöihin voitiin arvioida paremmin. Tulosten perusteella ja Suomen ympäristökeskuksen raja-arvoihin perustuen määriteltiin vesistöjen laatuluokat. Laatuluokkaan erinomainen kuului 2 vesistöä, luokkaan hyvä 6 vesistöä, luokkaan tyydyttävä 13 vesistöä, luokkaan välttävä 11 vesistöä ja luokkaan huono 3 vesistöä. Vuoden 2011 tuloksia verrattiin myös vuosien 2001 ja 2006 tuloksiin sekä tarkasteltiin vesistöissä tapahtuneita muutoksia. Muutos parempaan oli tapahtunut yhdeksässä vesistössä ja muutos huonompaan kymmenessä vesistössä.</p> <p>Tutkimus on selkeä kokonaisuus tarkasteltujen vesistöjen fysikaalis-kemiallisesta tilasta ja vuosien 2001 sekä 2006 jälkeen tapahtuneista muutoksista. Työllä on merkittävää jatkokäyttöarvoa tulevaisuudessa, kun Orimattilan vesistöjen tilaa seurataan edelleen ja mahdollisia vesistöjen kunnostuksia suunnitellaan. Koska vesistöistä otettiin ainoastaan yksi näyte jokaisena näytteenottovuona, ei tuloksia voida pitää ehdottoman luotettavina.</p>		
Avainsanat (asiasanat) pintavedet, vesistöjen kuormitus, happamoituminen, rehevöityminen, vesistöjen tila,		
Muut tiedot		



Author(s) TUPASELA Taneli	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 01.11.2011
	Pages 48	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title EXAMINATION OF SURFACE WATER IN CITY OF ORIMATTILA		
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and rural Industries		
Tutor(s) LIUKKONEN-HÄMÄLÄINEN Kirsi RIIHINEN Arto		
Assigned by Environmental Protection Office of Orimattila city		
<p>Abstract</p> <p>This thesis is a report about the physical and chemical condition of lakes that are over a hectare in area and situated in Orimattila. The project was initiated by city of Orimattila. In Orimattila surface water is inspected every fifth year. This thesis is a follow up to projects carried out in 2001 and 2006. The aim was to find out the physical and chemical condition of the lakes in Orimattila in July 2011.</p> <p>30 lakes and 5 rivers were examined for the survey. A specimen was taken from all of them in July 2011. The most important variables were examined from the specimens. These variables are phoptiorus, nitrogen, entrophyll, oxygen saturation point, pH, number of colour, and chemical oxygen. Seven lakes were inspected in more detail, because those are situated near a motorway. The waterways were quality graded based on the results. The limiting values are from the environmental centre. Two of the waterways were graded excellent, six good, 13 average, 11 tolerable, and six bad. The results were compared to the previous year's results. Ten were worse than previously and nine were better.</p> <p>The thesis is a clear overview of the condition of waterways and the changes in them. The thesis has significant value in the future, when Orimattila's waterways are re-inspected and when repairs of the waterways are timely. Because only one specimen was taken from each waterway each year, the results are not perfectly reliable.</p>		
Keywords surface water, strain on the water system, eutrophication		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
2 VESISTÖJEN PILAANTUMINEN	6
2.1 Hajakuormitus.....	6
2.2 Sisäinen kuormitus.....	7
2.3 Rehevöityminen	8
2.4 Happamoituminen.....	8
3 VESISTÖJEN SUOJELU JA KUNNOSTUS	9
4 VESISTÖJEN TILAN MÄÄRITTÄMINEN	10
4.1 Hydrologis-morfologinen vesistöjen tila.....	10
4.2 Ekologinen vesistöjen tila.....	11
4.3 Fysikaalis-kemiallinen vesistöjen tila.....	11
5 TUTKIMUKSEN TAUSTAT JA TARVE	11
6 TUTKIMUSMENETELMÄ.....	12
7 VESISTÖJEN TILA	17
7.1 Yli 1ha järvet Orimattilassa	17
7.1.1 Iso-onkijärvi	17
7.1.2 Iso-Salmijärvi.....	18
7.1.3 Kaitajärvi	18
7.1.4 Kalliojärvi	19
7.1.5 Kiiliönjärvi	20
7.1.6 Kivikolunjärvi	20
7.1.7 Kuustjärvi	21
7.1.8 Kylänjärvi.....	22
7.1.9 Lökkilammet	22
7.1.10 Lumijärvi	23
7.1.11 Mallusjärvi	24
7.1.12 Ojajärvi	24
7.1.13 Onkijärvi	25
7.1.14 Pahat järvet	26
7.1.15 Pöyrysjärvi.....	26
7.1.16 Savijärvi.....	27
7.1.17 Sirkat	28
7.1.18 Tihaja	29
7.1.19 Tuhkurinjärvi.....	29

7.1.20 Vähä-Onkijärvi	30
7.1.21 Ylemmäisjärvi	30
7.2 Entisen Artjärven alueen järvet	31
7.2.1 Pyhäjärvi	31
7.2.2 Säyhtee	32
7.3 Moottoritien varren järvet	33
7.3.1 Hanijärvi	33
7.3.2 Koukkujärvi	34
7.3.3 Mustajärvi	34
7.3.4 Nikkijärvi	35
7.3.5 Salusjärvi	36
7.3.6 Tekemäjärvi	37
7.3.7 Valkeajärvi	38
7.4 Joet	38
7.4.1 Haltiajoki	38
7.4.2 Heinjoki	39
7.4.3 Kuivannonjoki	40
7.4.4 Köylinjoki	41
7.4.5 Sepänjoki	41
8 YHTEENVETO ORIMATTILAN VESISTÖJEN TILASTA	42
9 POHDINTA	44
LÄHTEET	47
LIITTEET	49
Liite 1. Vedenlaatuluokituksen luokkarajat	49
Liite 2. Vedenlaatuluokituksen kriteerit	51

KUVIOT

KUVIO 1 Typpipäästölähteet vesistöihin	7
KUVIO 2 Fosforipäästölähteet vesistöihin	7

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Iso-Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	17
---	----

TAULUKKO 2. Iso-Salmijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	18
TAULUKKO 3. Kaitajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	19
TAULUKKO 4. Kalliojärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	19
TAULUKKO 5. Kiiliönjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	20
TAULUKKO 6. Kivikolunjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	21
TAULUKKO 7. Kuustjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	21
TAULUKKO 8. Kylänjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	22
TAULUKKO 9. Lokkilampien pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	23
TAULUKKO 10. Lumijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	23
TAULUKKO 11. Mallusjärven vesinäytteiden tuloksia 2011	24
TAULUKKO 12. Ojajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	25
TAULUKKO 13. Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	25
TAULUKKO 14. Pahat järven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	26
TAULUKKO 15. Pöyrysjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	27
TAULUKKO 16. Savijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	28
TAULUKKO 17. Sirkkojen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	28
TAULUKKO 18. Tihajan pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	29
TAULUKKO 19. Tuhkurinjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	29

TAULUKKO 20. Vähä-Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	30
TAULUKKO 21. Ylemmäisjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	31
TAULUKKO 22. Pyhäjärven vesinäytteiden tuloksia 2011	32
TAULUKKO 23. Säyhteen vesinäytteiden tuloksia 2011	33
TAULUKKO 24. Hanijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	33
TAULUKKO 25. Koukkujärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	34
TAULUKKO 26. Mustajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	35
TAULUKKO 27. Nikkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	36
TAULUKKO 28. Salusjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001 ja 2011	37
TAULUKKO 29. Tekemäjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	37
TAULUKKO 30. Valkeajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011	38
TAULUKKO 31. Haltiajoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011	39
TAULUKKO 32. Heinjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011	40
TAULUKKO 33. Kuivannonjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011	40
TAULUKKO 34. Köylinjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011	41
TAULUKKO 35. Sepänjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011	42
TAULUKKO 36. Tutkittujen vesistöjen laatuluokitukset vuosina 2001, 2006 ja 2011	43

1 JOHDANTO

10 % Suomen pinta-alasta on järvien peitossa. Suomessa on 187 888 yli viiden aarin kokoista järveä ja lampea sekä 25 000 km jokia. Suomen järvissä on silti vettä melko vähän, sillä Suomen järvet ovat todella matalia. Matalat järvet ovat herkkiä pilaantumiselle; jo pienetkin määrät hapanta laskeumaa tai haitallisia aineita vaikuttavat matalissa järvissä herkästi. (Pintavedet 2011.)

Koska vesistöjä on lähes kaikkialla maassamme, on selvää, että niihin liittyy voimakkaita arvoja ja tunteita. Vesistöjen virkistyskäyttö on merkittävä osa suomalaista harrastustoimintaa; uiminen, kalastus ja veneily kuuluvat monen suomalaisen kesään. Useat suomalaiset ovatkin valinneet kesänviettopaikakseen mökin järvenrannalla. Talvella jäätynyt järvenpinta mahdollistaa retkeilemisen ja harrastamisen. Virkistyskäytön lisäksi vesistöillä on voimakas maisemallinen merkitys. Tästä kertoo mm. järvinäköalallisten asuntojen hintataso verrattuna sellaiseen asuntoon, jossa järvinäköalaa ei ole.

Vesistöjen pilaantuminen vaikuttaa kuitenkin huomattavasti vesistöjen käyttöön. Ihminen vaikuttaa toiminnallaan vesistöjen tilaan. Maatalous, metsätalous, turvetuotanto, kalankasvatus ja kalastus, haja- ja loma-asutusten päästöt ja ilmalaskeumat lisäävät vesistöjen kuormitusta ja aiheuttavat rehevöitymistä.

Jotta puhtaat käyttökelpoiset järvet olisivat osa suomalaista maisemaa myös tulevaisuudessa, on järvien kuntoon ja suojeluun syytä panostaa. Suojelun tarpeen määrittämiseksi on tärkeä tietää vesistöjen ja veden laadun ajankohdainen tila.

Orimattilassa vesistöjen tilaa tarkkaillaan viisivuotiskausittain. Edelliset selvitykset yli 1 ha:n kokoisten vesistöjen fysikaalis-kemiallisesta vedenlaadusta on tehty vuosina 2001 ja 2006. Tämä työ on jatkoa aiemmille selvityksille. Kaikista yli 1 ha:n kokoisista vesistöistä otettiin vesinäytteet heinäkuussa 2011. Vesinäytteistä tutkittiin yleisimmät fysikaalis-kemialliset muuttujat. Tarkempia määrittäyksiä tehtiin seitsemälle Helsinki-Heinola-moottoritien varressa olevalle järvelle, jotta vilkasliikenteisen tien vaikutuksia vesistöihin pystyttäisiin arvioi-

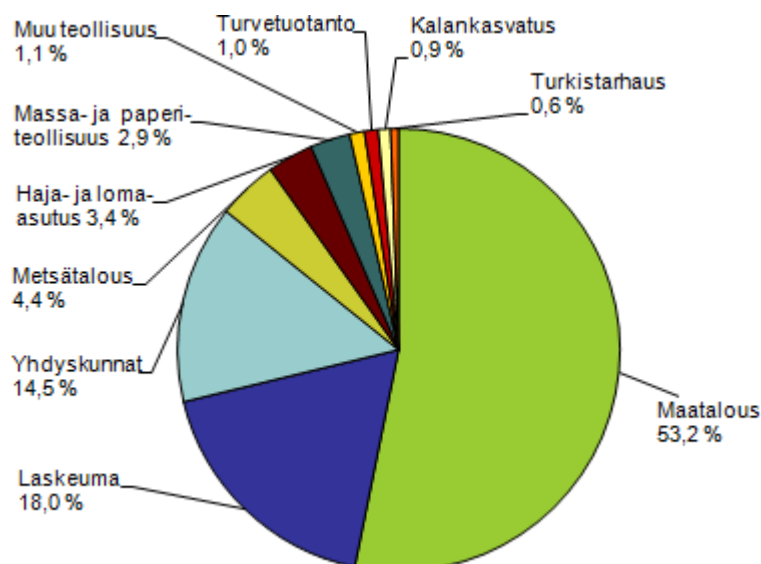
maan tarkemmin. Työn keskeisimpänä tavoitteena oli siis selvittää Orimattilan yli 1 ha:n kokoisten vesistöjen fysikaalis-kemiallinen tila heinäkuussa 2011 ja vuosien 2001 sekä 2006 jälkeen tapahtuneet fysikaalis-kemialliset muutokset.

2 VESISTÖJEN PILAANTUMINEN

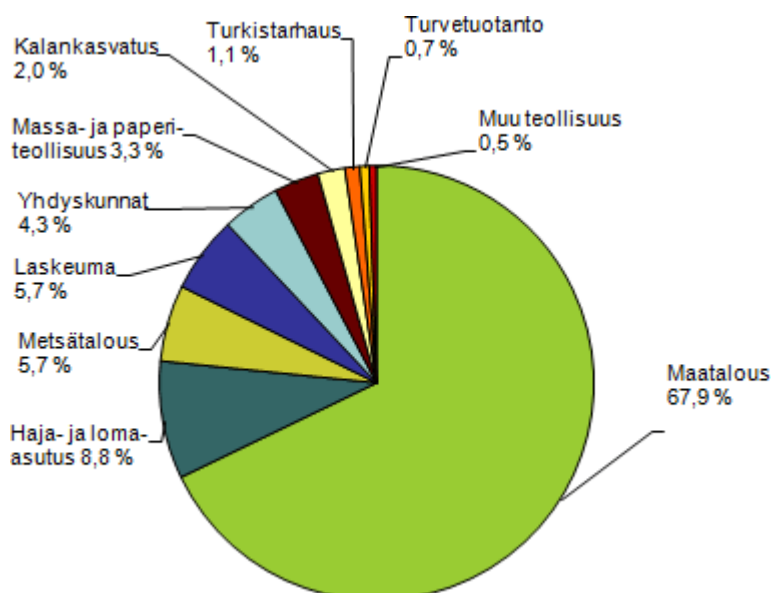
2.1 Hajakuormitus

Hajakuormitus tarkoittaa sitä, että vesistöön tulee kuormitusta useista eri lähteistä. Vesistöön valuu ravinteita useista pienistä lähteistä, jotka voivat olla vaikeasti paikannettavissa. Koska kuormitus tulee useasta eri päästölähteestä, voi sen valvominen ja estäminen olla hankalaa. Kuormitusta voi tulla vesistöön myös valuma-alueen luonnonmukaisesta ympäristöstä. Hajakuormituksen lisäksi on pistekuormitusta, jossa päästölähde on helposti paikannettavissa. (Hajakuormitus vesistöihin 2010.)

Ihmisen toiminta kuormittaa vesistöjä merkittävästi. Suurimmat ihmisen toiminnasta aiheutuvat kuormitukset tulevat maataloudesta, metsätaloudesta, turvetuotannosta, teollisuudesta, kalankasvatuksesta, haja- ja loma-asutusten päästöistä sekä laskeumista ilmasta. Ympäristönsuojelulaki velvoittaa merkittävimmät pistekuormittajat osallistumaan vesistöjen tarkkailuun. Merkittävimmät rehevöitymistä aiheuttavat typpi ja fosforikuormitus ovat valtaosaltaan ihmisten toiminnasta lähtöisin. Kuviossa 1 on esitetty typpilähteet ja kuviossa 2 fosforilähteet. (Vesistöjen kuormitus 2011.)



KUVIO 1. Typpipäästölähteet vesistöihin
(Vesistöjen kuormitus 2011)



KUVIO 2. Fosforipäästölähteet vesistöihin
(Vesistöjen kuormitus 2011)

2.2 Sisäinen kuormitus

Sisäinen kuormitus tarkoittaa vesistön pohjalle kertyneiden ravinteiden vapautumista takaisin veteen. Ympäristöstä tuleva fosfori laskeutuu järven tuottavasta kerroksesta vesistön pohjalle sitoutuneena järven eliöstöön, rautaan tai saveen. Kun massa, johon fosfori on ollut sitoutuneena, hajoaa, vapautuu fos-

fori uudelleen veteen. Mikäli alusvedessä ja pohjasedimentin pinnalla on hyvä happitilanne, fosfori sitoutuu niukkaliukoisena rautayhdisteenä pohjalle. Edellä mainituissa tapauksissa syvempien pohjakerrostumien hapettomissa oloissa liennut fosfori ei pääse vapautumaan veteen. (Hietala 2001, 9.)

Järven rehevöityessä eliömassan määrä nousee siten, ettei järven alusveden happi riitä enää sen hajotukseen. Silloin pohjasedimentissä oleva rauta pelkistyy ja liukenee veteen, samalla liukenee rautaan sitoutunut fosfori. Tällöin järven rehevöitymisestä on muodostunut järveä itsessään lisää kuormittava järjestelmä. (Hietala 2001, 9.)

2.3 Rehevöityminen

Rehevöityminen on siis Suomen järvien suurin ongelma, viidesosa järvistä on rehevöityneitä. Rehevöityessä kasvi ja eläinlajien määrä vähenee. Karuissa järvissä tosin voi tapahtua hetkellistä lisääntymistä, mutta lopulta rehevöitymisen edetessä tarpeeksi pitkälle alkaa vähentyminen väistämättä. Rehevöitymisen myötä järvet muuttuvat samankaltaisiksi, uppokasvit vähenevät pohjaan pääsevän valon vähentyessä ja kalasto muuttuu särkikalavaltaisemmaksi, kasviplankton lisääntyy ja yhteyttäminen voimistuu. (Veden varassa 2004) 99, 119.)

Rehevöitymistä mitataan yleisimmin fosforin ja typpiärvon perusteella. Tarkastelussa voidaan hyödyntää myös klorofylli-a-arvoa, joka kertoo leväkukinnoista. Kuten aiemmin tuli esille, on maatalous suurin vesistöjen typpi- ja fosforikuormituksen lähde. Maatalouden päästöjä on pyritty saamaan kuriin lannoituksia vähentämällä ja suojavyöhykkeitä lisäämällä.

2.4 Happamoituminen

Happamoitumisella tarkoitetaan luonnon eli vesistön heikentynyttä kykyä vastustaa hapanta laskeumaa. Vesistössä on puskurisysteemi, joka vastustaa

pH:n muutosta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hyvän purkuriyvyn omaava vesistö kykenee sitomaan happoa. Puskuriyvyn lisäksi happamoitumiseen vaikuttavat myös valuma-alueen ominaisuudet kuten pinnanmuodot, maaperä ja kasvillisuus. Mitä paksumman maakerroksen läpi valumavesi kulkee, sen paremmin se puhdistuu. Kaikkein herkimmät järvet happamoitumiselle sijaitsevat kallioalueella. Kallioalue edesauttaa järven happamoitumista siten, että suurin osa sekä sade- että sulamisvesistä pääsee vesistöön suoraan pintavaluntana, eikä näin ollen puhdistu maakerrosten läpi kulkeutumisen puuttuessa. (Hietala 2001.)

Hapan laskeuma muodostuu siten, että ilmakehässä rikin ja typen oksidit muuntuvat rikki- ja typpihapoiksi sekä sulfaatiksi ja nitraatiksi ja aiheuttavat hapanta laskeumaa. Myös ammoniakkipäästöt aiheuttavat happamoitumista. Fossiilisia polttoaineita, kivihiiltä sekä öljyä käyttävät teollisuus, liikenne ja energiatuotanto ovat suurimmat rikki- ja typpioksidien aiheuttajat. Ammoniakki on pääsääntöisesti peräisin maataloudesta. (Hietala 2001.)

3 VESISTÖJEN SUOJELU JA KUNNOSTUS

Vesien suojelusta, vesihuollon järjestämisestä sekä vesihuollon kehittämisestä on vastuu kunnilla. ELY-keskukset osallistuvat vesien kunnostukseen ohjaamalla, osallistumalla hankkeisiin ja suuntaamalla rahoitustukea. ELY-keskusten vastuulla ovat vesihuollon valvonta, vesistöjen säännöstelyn ohjaus sekä osallistuminen tulvasuojeluun. (Vesivarojen käyttö ja hoito 2011.) Toiminnanharjoittaja veloitetaan ympäristöluvassa tarkkailemaan toimintansa vaikutuksia vesistöihin. Tarkkailu suoritetaan viranomaisen määräyksestä viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti. (Veloitetarkkailu 2011.)

Maatalouden vesistökuormitusta ohjataan ja valvotaan nitraattiasetuksen keinoin. Metsätalouden kohdalla ympäristönsuojelulaki sekä vesilaki suojelevat vesistöjä. Edellä mainittujen lakien noudattamisesta päävastuu kuuluu ELY-keskuksille, ja paikallisena valvojana toimii kunnan ympäristönsuojeluviran-

omainen. Jätevesien tuomaan kuormitukseen on puututtu Valtioneuvoston asetuksessa talousvesien käsittelystä. Jätevesijärjestelmien rakentamista valvoo kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja järjestelmien toimivuutta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. (Hajakuormitus vesistöihin 2010.)

Vesien tilaan, kuntoon, suojeluun ja kunnostukseen on paneuduttu myös EU:n tasolla. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) tavoitteena on saavuttaa pinta- ja pohjavesien tila hyväksi vuoteen 2015 mennessä. Samassa direktiivissä määritellään, ettei vesistöjen tilaa saa nykyisestään huonontaa. Vesipolitiikan puitedirektiivin keskeisimpänä tavoitteena on saavuttaa vesistöjen luonnollinen tila. Suomessa tämä direktiivi on toimeenpantu lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä siihen liittyvillä asetuksilla. Joulukuussa 2009 valtioneuvosto hyväksyi vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat, joissa määritellään tavoitteet, toimet sekä toimiin tarvittavat kustannukset. Suunnitelmissa esille nostettujen toimien on oltava käynnissä vuoden 2012 loppuun mennessä. (Vesistöjen kunnostus ja hoito 2011.)

4 VESISTÖJEN TILAN MÄÄRITTÄMINEN

4.1 Hydrologis-morfologinen vesistöjen tila

Hydrologis-morfologisella vesistöjen tilalla tarkoitetaan veden rakenteellisia oloja sekä esimerkiksi veden virtaukseen liittyviä asioita. Valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä luetellaan hydrologis-morfologiseksi tekijäksi vesistön ja rantojen rakenne, virtausolot, viipymä, veden korkeus sekä syvyys-suhteet. (A1040/2006.)

Ihminen vaikuttaa hydrologis-morfologiseen vesistöjen tilaan esimerkiksi ruoppaamalla ja muokkaamalla rantoja. Hydrologis-morfologisen tilan muokkaaminen voi edesauttaa vesistön kuntoa.

4.2 Ekologinen vesistöjen tila

Vesistön ekologista tilaa määriteltäessä tarkkaillaan pääasiassa biologisia laatu-tekijöitä. Biologisia tekijöitä ovat pääasiassa kasvien ja eläinten määrät. Ekologista vesistön tilaa määriteltäessä tarkkaillaan vesikasvien, kalojen, poh-jaeläinten, planktonlevien sekä piilevien määrää ja verrataan näitä oloihin, joissa vesistö on mahdollisimman luonnontilainen ja ihmisen vaikutuksilta vält-tynyt. Tällaisia oloja kutsutaan vertailuoloiksi. Mitä pienempi ihmisen vaikutus vesistössä on, sitä parempi on vesistön ekologinen laatu. (Pintavesien luokit-telu ekologisen ja kemiallisen tilan perusteella 2010.)

4.3 Fysikaalis-kemiallinen vesistöjen tila

Vesistöjen fysikaalis-kemiallinen tila tarkoittaa veden ominaisuuksia ja puh-taaseen veteen sekoittuneita aineita. Fysikaalis-kemiallisiksi tekijöiksi maini-taan Valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä näkösyvyys, lämpötila, happi, suola, pH, ravinteet sekä haitalliset aineet (A1040/2006).

Fysikaalis-kemiallista veden laatua tutkitaan erilaisilla mittareilla kuten lämpöti-lamittari. Vesinäytteet ovat iso osa veden fysikaalis-kemiallisen laadun selvi-tystä. Vesistöille on määritetty laatuluokat, jotka perustuvat fysikaalis-kemiallisiin arvoihin.

5 TUTKIMUKSEN TAUSTAT JA TARVE

Orimattilassa on melko vähän järviä, ainoastaan noin 1 % pinta-alasta on ve-sistöjä. Yli yhden hehtaarin kokoisia järviä on 30 ja jokia 5. Suurin osa vesis-töistä sijaitsee Länsi-Orimattilassa. Vähäjärvisyyden vuoksi myös jokainen pienempi vesistö on tärkeä. Vesistöillä on runsaasti virkistyskäyttöä. Kunnan alueella on kolme yleistä uimarantaa, lisäksi on tietenkin yksityisrantoja. Ka-lastus on Orimattilassa myös suosittua. Järvien ja lampien reunoilla on koh-

tuullinen määrä loma-asutusta. Juuri runsaan virkistyskäytön ja maisemallisten arvojen vuoksi vesien suojele koetaan tärkeäksi. (Puurtinen 2006, 1.)

Orimattilassa tutkitaan tarkemmin vesistöjen tilaa viisivuotiskausittain. Säännöllinen tarkastelu sai alkunsa vuonna 2001. Tuolloin Orimattilan vesistöistä mitattiin keskeisimpiä fysikaalis-kemikaalisia muuttujia osana Päijät-Hämeen järvien hoidon ja kunnostuksen yhteishanketta. Jo tuolloin vesistöjen tila luokiteltiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen laatimaa vedenlaadun luokittelutaulukkoa. (Hietala 2001, 1.)

Tarkastelu sai jatkoa vuonna 2006, jolloin kaikista yli hehtaarin kokoisista järvistä ja viidestä joesta otettiin vesitutkimukset osana Päijät-Hämeen järvien kuormituksen vähentäminen-hanketta. Myös vuonna 2006 järvien ja jokien käyttökelpoisuusluokat määriteltiin ympäristökeskuksen raja-arvotaulukoita hyödyntäen. (Puurtinen 2006, 1.)

Aiemmin valtaosasta järviä on mitattu samat fysikaalis-kemialliset muuttujat. Aivan kaikista järvistä ei kuitenkaan ollut tuloksia aiemmilta vuosilta. Vuonna 2011 tarkastelua laajennettiin siten, että seitsemästä Helsinki-Heinola-moottoritien varrella sijaitsevasta järvestä mitattiin enemmän muuttujia. Uutena mukaan tulivat myös entisen Artjärven alueen suurimmat järvet, jotka vuoden 2010–2011 vaihteessa tapahtuneen kuntaliitoksen myötä ovat osa Orimattilaa. Vesistöjen arvo on huomattu Orimattilassa, joten tutkimuksen laajentamista juuri moottoritienvarren järvien osalta katsottiin tarpeelliseksi.

6 TUTKIMUSMENETelmä

Näytteet otettiin kaikista yli 1 ha:n kokoisista järvistä Orimattilan kunnan alueella. Näitä oli yhteensä 35, joista 5 oli jokia. Entisen Artjärven alueen kolmesta järvestä tutkimuksesta jätettiin pois Villikkalanjärvi, joka on ELY-keskuksen tarkemmassa seurannassa. Vesinäytteet järvistä otettiin heinäkuun 2011 aikana ja toimitettiin Ramboll Analytics laboratorioon tutkittavaksi. Jokaisesta vesistöistä otettiin ainoastaan yksi näyte. Näytteenottoajankohta tai paikka ei

välttämättä ollut sama kuin aiemmilla tutkimuskerroilla. Vesinäytteistä tutkittiin merkittävämpiä fysikaalis-kemikaalisia muuttujia. Tutkitut muuttujat olivat seuraavat: Klorofylli-a, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, pH, happipitoisuus ja hapenkyllästysprosentti, kiintoaine, CODMn, väriluku, alkaliteetti, kloridi, sulfaatti ja alumiini

Klorofylli-a

Klorofylli-a arvo kertoo lehtivihreällisten planktonlevien määrän vedessä. Klorofylli-a:n perusteella voidaan määrittää järven rehevyystaso. Klorofylli-a arvon mittayksikkö on $\mu\text{g/l}$. Klorofylli-a mitataan aina avovesikaudella. Luotettavan mittaustuloksen saamiseksi näytteitä olisi syytä ottaa avovesikaudella riittävän monta, vähintään kolme. (Oravainen 1999, 23.) Klorofylli-a mittaus on herkkä myös sääoloille. Esimerkiksi tuulisella säällä leväkukinnot kasaantuvat herkästi. Heinäkuussa klorofylli-a:n arvo on yleensä korkeimmillaan. Klorofylli-a tuloja vertailtaessa on siis syytä ottaa huomioon niin sääolot kuin vesinäytteen ottoajankohta.

Kokonaisfosfori

Nimensä mukaisesti kokonaisfosfori mittaa vesistön kokonaisfosforin määrää. Kokonaisfosforin mittayksikkönä on $\mu\text{g/l}$ (mikrogrammaa/litrassa) (Oravainen 1999, 17). Fosfori on yhdessä typen kanssa suurin syy vesistöjen rehevöitymiseen. Kokonaisfosforiarvo kertoo paljon vesistön rehevyydestä. Fosforin noustessa myös veden sameus lisääntyy. Fosfori toimii voimakkaasti vesistön ekosysteemin tuotantoa rajoittavana tekijänä. Fosforia tulee vesistöihin luonnosta eri kivilajien rapeutumisen seurauksena. Suurin syy vesistöjen fosforikuormitukseen on kuitenkin ihmisen toiminta. Maatalous, metsätalous, jätevedet, turvetuotanto sekä kalatalous kuormittavat vesistöjä. Pintavedessä fosforin määrä on pääsääntöisesti alempi kuin pohjavedessä, koska sedimentoituva aine vie fosforia alusveteen. Terveessä järvessä, jossa ei ole happiongelmiä, ei fosfori koidu ongelmaksi ja nouse korkeaksi, koska se pidättyy pohjalietteeseen. (Oravainen 1999, 17–18.)

Kokonaistyyppi

Kokonaistyyppi ilmoittaa nimensä mukaan veden kokonaistyyppipitoisuuden. Kokonaistyyppiarvo sisältää typen kaikki muodot eli orgaanisen ja epäorgaani-

sen typen. Luonnonvesissä arvoa mitataan yksiköllä $\mu\text{g/l}$. Kirkkaiden vesien typpipitoisuus on 200–400 $\mu\text{g/l}$. Humusvesissä kokonaistyppiarvo on 400–800 $\mu\text{g/l}$. Ruskeiden vesien typpiarvo voi olla luonnostaankin yli 1000 $\mu\text{g/l}$. Loppukesällä typpiarvo on matalimmillaan, koska kesällä on vallalla tuotanto, joka kuluttaa typpeä, eniten typpeä on taasen lopputalvesta. (Oravainen 1999, 19.) Vesistöjen merkittävimmät typpikuormittajat on esitelty luvussa 2.1.

pH

Normaali pH-arvo on lähellä neutraalia. Vesieliöstö on tottunut elämään pH-alueella 6,0–8,0. Tätä suuremmat ja pienemmät arvot vaikuttavat vesieliöstön elämään. Suomen vesistöt ovat yleensä lievästi happamia. PH on useimmiten talvella alempi kuin kesällä, koska levätuotannolla on pH:ta kohottava vaikutus. PH onkin lähes poikkeuksetta korkea leväkukintojen aikana. Vesistöissä on ”puskurisysteemi”, joka vastustaa happamuuden muutoksia. (Oravainen 1999, 12.)

Happipitoisuus ja hapenkyllästysprosentti

Hyvä happitilanne kertoo vesistön hyvästä kunnosta. Normaali happitilanne päällysvedessä on talvella 12–13 mg/l ja hapen kyllästymisprosentti 80–90. Kesällä normaali happitilanne on 8-9-mg/l ja hapen kyllästymisprosentti sama kuin talvella. Erot kesän ja talven välillä selittyvät sillä, että ilmakehästä vapautuva happi liukenee paremmin kylmään kuin lämpimään veteen. Pohjan happitilanne on luontaisesti huonompi. Happitilanne on herkkä ympäristön vaikutukselle. Sääolot, rehevyys, järven rakenne, kiertoaika ja kuormitus on otettava huomioon happioloja tarkkaillessa. (Oravainen 1999, 4-8.)

Kiintoaine

Kiintoaine arvo kertoo vedessä olevan hiukkasmaisen aineksen määrän. Kiintoaineen mittayksikkö on mg/l. Puhtaassa ja kirkkaassa vedessä kiintoainesta tulisi olla alle 1mg/l. Runsaiden leväkukintojen aikana kiintoaineen määrä nousee noin 1-3mg/l tasolle. Kiintoainesta lisäävät eroosion veteen kuljettama maa-aines, jätevedet sekä leväkukinnot. (Oravainen 1999, 9.)

CODMn

CODMn eli kemiallinen hapen kulutus mittaa vedessä olevien kemiallisesti hapettavien orgaanisten aineiden määrää. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi humus, jätevesi, karjatalouden päästöt tai luonnonhuuhtouma. CODMn:n yksikkö on mg/l. Kirkkaiden vesien CODMn-arvo on alle 4, jolloin vesi sopeutuu erittäin hyvin raakavedeksi. Vesistöjemme yleisimmät CODMn-arvot ovat 10-20 mg/l. (Kemiallinen hapenkulutus 2011.)

Väriluku

Väriluku kuvaa veden ruskeutta eli humusleimaa. Värittömien vesien väriluku on 5-15, lievästi ruskeiden vesien 20–40, humusleimaisten 50–100 ja ruskeavetisten 100-200. Yli sadan menevät arvot voi selvästi havaita paljaalla silmällä veden ruskeutena. (Oravainen 1999, 14–15.)

Värilukuun vaikuttavat sääolot, kuten sateet. Kesäisin väriluku on yleensä myös pienempi kuin talvisin, koska ultraviolettisäteily hajottaa sitä. Myös vesistöjen sijainti (valuma-alue) vaikuttaa värilukuun. Esimerkiksi suot valuma-alueella lisäävät herkästi humusleimaisuutta. (Oravainen 1999, 14–15.)

Alkaliteetti

Alkaliteetti tarkoittaa veden haponsietokykyä eli veden kykyä vastustaa pH:n muutosta kun siihen lisätään happoa. Alkaliteetin mittayksikkö on mmol/l. Vesistön puskurikyky on hyvä, mikäli alkaliteetti arvo on alle 0,2 mmol/l. Puskurikyky on tyydyttävä, jos arvo on 0,1-0,2 mmol/l ja välttävä arvon ollessa 0,05-0,1 mmol/l. Mikäli alkaliteetti arvo on 0,01-0,05 mmol/l on veden puskurikyky huono, alle 0,01 mmol/l tarkoittaa, että veden puskurikyky on loppunut. Veden puskurikyky on yleensä riippuvainen valuma-alueesta. Peltovaltaisuus valuma-alueella vähentää happamoitumista ja karut, kallioiset valuma-alueet lisäävät happamoitumista. (Oravainen 1999, 13–14.)

Kloridi

Käyttöveden kloridin raja arvo on 100 mg/l ja tavoite arvo alle 25 mg/l. Kloridi arvo on yleensä makeissa pintavesissä alle 10 mg/l. Tiesuolaus sekä jätevedet lisäävät pintavesistöjen kloridia. Kloridilla ei tiedetä olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Kloridi kuitenkin aiheuttaa käyttöveteen makuhaittoja arvon

ollessa yli 100 mg/l. Kloridilla on metalleja syövyttävä vaikutus, joka ilmenee jo muutamien kymmenien milligrammojen pitoisuuksissa. (Miten tutkita yleisimpien vesistötutkimusten tuloksia? 2011.)

Sulfaatti

Sulfaatin enimmäispitoisuus on 250 mg/l. Sulfaatilla on kuitenkin voimakkaasti korroosiota lisäävä vaikutus, jonka takia pyritään huomattavasti matalampiin arvoihin. Korkeilla sulfaattiarvoilla on myös laksatiivinen vaikutus. (Miten tutkita yleisimpien vesistötutkimusten tuloksia? 2011.)

Alumiini

Alumiinin enimmäispitoisuus on 0,2 mg/l. Alumiini on kolmanneksi yleisin alkuaine ja maankuoren yleisin metalli. Luontaisesti happamilla alunasavimailla veden alumiinipitoisuus voi nousta useisiin milligrammoihin litrassa. (Miten tutkita yleisimpien vesistötutkimusten tuloksia? 2011.) Kaloille haitallinen alumiiniarvo on yli 0,04 mg/l, jos veden pH on alle 6,5, mikäli pH on yli 6,5 haitallinen arvo on yli 0,1 mg/l.

Vesistönäytteiden tulosten perusteella vesistöille määriteltiin laatuluokitukset. Vesistöjen laatuluokituksessa ja käyttökelpoisuuden luokituksessa käytettiin raja-arvoina ympäristökeskuksen antamia arvoja, jotka löytyvät liitteestä 1. Luokituksen sanallinen kuvaus löytyy liitteestä 2. Lisäksi vesianalyyseissä käytettiin apuna Reijo Oravaisen kirjoittamaa Opasta vesistötulosten tulkitsemiseksi. Jokaisesta järvestä muodostettiin oma lyhyt sanallinen kuvaus. Tuloksia verrattiin vuonna 2001 ja 2006 saatuihin tuloksiin.

7 VESISTÖJEN TILA

7.1 Yli 1ha järvet Orimattilassa

7.1.1 Iso-onkijärvi

Iso-onkijärvi sijaitsee jyrkänteiden rajaamalla kallioalueella. Järven rannoilla on hieman soistumia. Taulukossa 1 on esitelty vuoden 2001, 2006 ja 2011 tutkimustulokset pH:n, kokonaisfosforin, kokonaistypen ja klorofyllin osalta.

TAULUKKO 1. Iso-Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,6	6,5	6,5
Kokonaisfosfori, µg/l	10	12	12
Kokonaistyppi, µg/l	450	370	430
Klorofylli-a, µg/l	3,1	3,1	7,7

Tulosten valossa Iso-onkijärvi on karu järvi. Vesi on melko kirkasta ja vähä-humuksista. Järven tilassa ei myöskään ole tapahtunut kymmenessä vuodes-sa suuria muutoksia. Kohonnut klorofyllitaso laskee kuitenkin järven laatu-luokituksen erinomaisesta hyväksi. 2011 järvestä otettiin vain yksi näyte, joten klorofylli arvo voi olla koholla vain paikallisesti. Järven happamuus on hyvä.

Näyte otettiin syvyydestä 1 m. Happipitoisuus oli 8,3 ja hapenkyllästymispro-sentti 96. Nämä arvot ovat hyviä.

7.1.2 Iso-Salmijärvi

Iso-Salmijärvi on lievästi hapan järvi. Järvi on herkkä happamoitumiselle. Kokonaistyyppi arvo on jatkanut laskuaan, mutta kokonaisfosfori ja klorofylli arvot ovat nousseet. Huomionarvoista on kuitenkin, että vuonna 2006 vesinäyte on otettu syyskuussa, jolloin vesistöjen levämäärä on luontaisesti pienempi. Järvi on rehevä ja runsasravinteinen. Fosforin perusteella järven käyttökelpoisuusluokka on hyvä, mutta kohonnut klorofylli arvo laskee sen välttävän ja tyydyttävän rajalle. Taulukossa 2 on esitetty veden pH, klorofylli, kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi arvot vuoden 2001, 2006 ja 2011 tutkimuksista.

TAULUKKO 2. Iso-Salmijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	-	6	6,2
Kokonaisfosfori, µg/l	16	18	19
Kokonaistyyppi, µg/l	630	520	490
Klorofylli-a, µg/l	13,0	6,1	21,0

Järven happipitoisuus on 8,1 mg/l ja hapen kyllästymisprosentti 92. Nämä arvot ovat hyviä. Näyte on otettu syvyydestä 1 m.

7.1.3 Kaitajärvi

Kaitajärvi on kallioiden rajaama melko syvä järvi. Järvi on lievästi hapan. Kaitajärvi on lievästi rehevä järvi, jossa kymmenen vuoden sisällä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Taulukossa 3 on esitelty tarkasteltujen muuttujien arvot testausvuosina.

TAULUKKO 3. Kaitajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,1	6,1
Kokonaisfosfori, µg/l	18	11	10
Kokonaistyppe, µg/l	450	400	500
Klorofylli-a, µg/l	5,4	4,0	5,0

Käyttökelpoisuusluokka on klorofyllin perusteella hyvä, fosforin perusteella jopa erinomainen. Näyte on otettu reilun metrin syvyydestä. Hapen kyllästysprosentti on 93 eli erinomainen/hyvä.

7.1.4 Kalliojärvi

Kalliojärvi on korkeiden kallioiden reunustama järvi, jolla on merkittäviä virkistysarvoja, sillä rannalla sijaitsee yleinen ja suosittu uimaranta. Järven tila on hieman parantunut aiemmasta. Järvessä tapahtunut muutos näkyy taulukosta 4.

TAULUKKO 4. Kalliojärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,4	6,5
Kokonaisfosfori, µg/l	13	23	10
Kokonaistyppe, µg/l	650	550	490
Klorofylli-a, µg/l	4,1	13,0	8,9

Vuodesta 2001 vuoteen 2006 klorofylli ja fosfori arvot olivat kohonneet huomattavasti, nyt tilanne on kuitenkin uusimpien mittaustulosten valossa lähtenyt parantumaan, ja järven tila on kaikilla mittareilla mitattuna parempi kuin vuonna 2006. Järvi on lievästi rehevä, jonka käyttökelpoisuus luokka on fosforin

perusteella erinomainen, mutta klorofylli arvo laskee sen hyväksi. Järven hapenkyllästymisprosentti syvyydestä 1 m, on 100 eli erinomainen/hyvä.

7.1.5 Kiiliönjärvi

Kiiliönjärven vedenlaadussa tapahtuneet muutokset kuluneen 10 vuoden osalta on esitelty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Kiiliönjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,4	7
Kokonaisfosfori, µg/l	28	14	17
Kokonaistyyppi, µg/l	620	370	430
Klorofylli-a, µg/l	20,0	4,5	51,0

Kiiliönjärvessä merkittävin muutos on tapahtunut klorofylliarvossa, joka on kohonnut todella merkittävästi, ja laskee järven käyttökelpoisuusluokan huonoksi. Fosforin perusteella järven käyttökelpoisuusluokitus olisi ollut hyvä. Järven happamuus on hyvä. Koska muut mittarit eivät kovin vahvasti tue klorofylli arvon antamaa luokitusta, olisi hyvä ottaa järvestä uusia näytteitä, jotta voitaisiin pois sulkea paikallinen voimakas leväesiintymä. Kiiliönjärven hapenkyllästymisprosentti on hyvä, eli 99.

7.1.6 Kivikolunjärvi

Kivikolunjärvi on pieni ja karu järvi. Kivikolunjärvestä ei ollut saatavilla tutkimustuloksia vuodelta 2001, näin ollen tuloksia on vertailtu vuosilta 2006 ja 2011. Tulokset on esitelty taulukossa 6.

TAULUKKO 6. Kivikolunjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	6,0	6,1
Kokonaisfosfori, µg/l	9	5
Kokonaistyppe, µg/l	240	230
Klorofylli-a, µg/l	2,2	1,7

Järven käyttökelpoisuusluokka on ollut vuonna 2006 erinomainen. Järven laatu-
luokitus on erinomainen myös vuonna 2011.

7.1.7 Kuustjärvi

Kuustjärvi on matalarantainen järvi, jota ympäröi jyrkät kalliot. Järven virkistys-
saro on merkittävä, koska rannalla sijaitsee yleinen uimaranta. Lisäksi rannoilla on loma-asutusta. Vedenlaadulla on virkistyskäytössä suuri rooli. Taulukossa 7 on esitelty vedenlaatua kuvaavat mittarit ja näiden tulokset vuosina 2001, 2006, 2011.

TAULUKKO 7. Kuustjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,9	7	7
Kokonaisfosfori, µg/l	21	21	43
Kokonaistyppe, µg/l	600	630	570
Klorofylli-a, µg/l	5,1	10,0	8,0

Suuri typpiarvo kertoo rehevöitymisestä. Järven pH on erinomainen. Fosfori arvo järvessä on noussut huolestuttavasti. Juuri fosforiarvon perusteella järven käyttökelpoisuusluokka jää tyydyttäväksi, vaikka klorofylliarvon puolesta se olisi ollut hyvä. Aikaisempien vuosien tutkimustuloksista selviää, että järveä vaivaa huonohappitilanne. Vuonna 2011 näyte on otettu syvyydestä 1,2 m, jossa hapen kyllästymisprosentti on 107 eli erinomainen/hyvä.

7.1.8 Kylänjärvi

Kylänjärven osalta tuloksia vuodelta 2006 ei ollut saatavilla, joten tarkastelussa vertaillaan vuosia 2001 ja 2011. Näiden vuosien tulokset on esitelty taulukossa 8.

TAULUKKO 8. Kylänjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2011
PH	8,05	9,4
Kokonaisfosfori, µg/l	85	96
Kokonaistyppi, µg/l	1500	2200
Klorofylli-a, µg/l	33,0	110,0

Kylänjärvi on kaikkien arvojen perusteella rehevöitynyt järvi. PH on korkea, mikä johtuu sinilevän runsaasta määrästä. Myös pintaveden hapen kyllästymisprosentti 110 kertoo levän määrästä, koska levän yhteyttämisessä vapautuva happi nostaa kyseistä arvoa. Fosforin perusteella veden laatuluokitus on juuri ja juuri välttävä, mutta korkeat typpi- ja klorofylli arvot laskevat luokituksen huonoksi. Järven tila on huonontunut merkittävästi kymmenessä vuodessa.

7.1.9 Lökkilammet

Lökkilammikko on matala tekolammikko, jonka rannassa on yleinen uimaranta. Uimarannan vuoksi lammikolla on merkittäviä virkistysarvoja. Lökkilammikosta ei ollut saatavilla vuoden 2001 tuloksia, joten vertailussa ovat ainoastaan vuodet 2006 ja 2011. Näiden vuosien tulokset on esitelty taulukossa 9. Veden laatu on klorofyllin sekä fosforin perusteella välttävä.

TAULUKKO 9. Lokkilampien pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,5	7,0
Kokonaisfosfori, µg/l	49	63
Kokonaistyppe, µg/l	860	680
Klorofylli-a, µg/l	26,0	34,0

7.1.10 Lumijärvi

Lumijärvi on pieni metsälampi, joka on hieman rehevöitynyt. Rehevöitymisestä kertoo arvot taulukossa 10.

TAULUKKO 10. Lumijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		5,8	5,8
Kokonaisfosfori, µg/l	34	21	15
Kokonaistyppe, µg/l	580	490	460
Klorofylli-a, µg/l	15,0	22,0	13,0

Järven vesi on hapanta. Järven tila on parantunut viimeisen viiden vuoden aikana. Kokonaisfosforin perusteella luokitus olisi jopa hyvä, mutta klorofylli laskee luokituksen tyydyttäväksi. Lumijärven näyte on otettu syvyydestä 1-1,5m, jossa hapen kyllästymisprosentti on ainoastaan 46. Tämän arvon perusteella veden luokitus olisi vain välttävä.

7.1.11 Mallusjärvi

Mallusjärvi ei kuulunut vuosien 2001 ja 2006 selvitykseen, joten taulukossa 11 on esitelty ainoastaan vuoden 2011 tulokset.

TAULUKKO 11. Mallusjärven vesinäytteiden tuloksia 2011

Näyte	arvo
pH	8,1
Kokonaisfosfori, µg/l	56
Kokonaistyppe, µg/l	880
Klorofylli-a, µg/l	17,0
Hapenkyllästysprosentti, %	100

Tulosten perusteella järvi on rehevöitynyt. Järven happamuus on hieman korkea. Klorofyllin perusteella järven laatuluokka olisi tyydyttävä, mutta korkea fosforiarvo laskee luokituksen välttävään.

7.1.12 Ojajärvi

Ojajärvi sijaitsee vain osittain Orimattilan alueella. Järven itärannalla on runsaasti loma-asutusta, tämän perusteella voisi olettaa että myös järven virkistyskäyttö on vilkasta. Ojajärven typpiarvo on todella korkea ja pH on koholla emäksen puolella. Järvi on lievästi rehevä. Käyttökelpoisuus luokka on klorofyllin ja fosforin perusteella hyvä. Korkea typpiarvo vaikuttaa kuitenkin negatiivisesti. Taulukossa 12 on esitelty tarkat arvot ja niiden muutokset.

TAULUKKO 12. Ojajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		7,4	7,8
Kokonaisfosfori, µg/l	24	17	18
Kokonaistyppe, µg/l	1100	990	1300
Klorofylli-a, µg/l	5,1	8,8	6,0

Järven happitilanne voisi olla parempi. Vesinäyte on otettu syvyydestä 1-1.2 m, jossa hapen kyllästymisprosentti on 115 eli tyydyttävä.

7.1.13 Onkijärvi

Onkijärvi sijaitsee suon ja kallion reunustamalla alueella. Onkijärven tila huononi vuodesta 2001 vuoteen 2005 välisenä aikana. Nyt järven tilanne on taas parantunut takaisin vuoden 2001 tasolle, kuten taulukon 13 arvoista voidaan päätellä.

TAULUKKO 13. Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,3	6,2
Kokonaisfosfori, µg/l	13	17	13
Kokonaistyppe, µg/l	440	420	440
Klorofylli-a, µg/l	6,0	15,0	4,9

2001 laatuluokitus oli hyvä, mutta vuonna 2006 laatu laski kohonneen klorofylliarvon vuoksi tyydyttäväksi. Vuoteen 2011 mennessä klorofylliarvo oli kuitenkin laskenut, jopa alemmaksi kuin vuonna 2001. Kaikkien muutokset ovat olleet pieniä ja vuoden 2006 notkahduskin on selitettävissä esimerkiksi sää-

oloilla tai paikallisella levälautalla. Joka tapauksessa veden laatu on hyvä. Myös hapen kyllästymisprosentti 88 mitattuna syvyydestä 1 m, puoltaa arviota.

7.1.14 Pahat järvet

Järven tilanne on hieman parantunut rehevöitymisen suhteen kuluneen kymmenen vuoden aikana, kuten taulukon 14 arvoista voi huomata. Järvessä vesi on hapanta, tosin tältäkin osin tilanne on hieman parantunut. Klorofylli ja fosfori arvot ovat jatkaneet laskuaan.

TAULUKKO 14. Pahat järven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		4,5	4,7
Kokonaisfosfori, µg/l	21	20	10
Kokonaistyyppi, µg/l	660	580	490
Klorofylli-a, µg/l	28,0	7,1	4,4

Klorofylli- ja fosforiarvojen perusteella veden laatuluokitus on hyvän ja erinomaisen rajamailla. Fosforiarvo on erinomainen ja klorofylliarvo ainoastaan 0,4 l rajan µg/ alapuolella. Veden laatuluokitusta tehtäessä on kuitenkin otettava huomioon järven happamuus joka laskee luokitusta. Myös hapen kyllästymisprosentti 79 syvyydessä 1 m vastaa luokitukseltaan arvoa tyydyttävä.

7.1.15 Pöyrysjärvi

Pöyrysjärvi on pieni metsälampi Orimattilan ja Myrskylän rajalla. Järvi on hapan vesinen ja lievästi rehevä. Järven tila on muuttunut huonommaksi kulu-

neen kymmenen vuoden aikana. Viiden vuoden välein otetut mittaustulokset näkyvät taulukossa 15.

TAULUKKO 15. Pöyrysjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		4,2	4,4
Kokonaisfosfori, µg/l	18	15	13
Kokonaistyppi, µg/l	550	380	590
Klorofylli-a, µg/l	18,0	15,0	17,0

Eniten arvoista on noussut kokonaistyppi. Myös klorofylliarvo on kohonnut. Veden hapen kyllästymisprosentti syvyydessä 1-1.2 m on 87. Veden laatu klorofyllin, fosforin, typen ja hapen kyllästymisprosentin perusteella hyvä, mutta happamuus laskee laatua.

7.1.16 Savijärvi

Savijärvi on pieni järvi, joka on rehevöitynyt liki kokonaan umpeen. Kaikki taulukossa 16 esitetyt arvot kertovat järven rehevöitymisestä. Etenkin typpiarvo on todella korkea. Veden laatu on huonontunut läpi koko kymmenen vuoden ajan. Järven rehevöitymisen huomioon ottaen veden pH on kuitenkin hyvä. Kokonaisuutena veden käyttökelpoisuusluokka on välttävä ja hapenkyllästymisprosentti 99 syvyydessä 1m hyvä.

TAULUKKO 16. Savijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		7,2	6,6
Kokonaisfosfori, µg/l	43	47	79
Kokonaistyppe, µg/l	930	790	1000
Klorofylli-a, µg/l	10,0	33,0	46,0

7.1.17 Sirkat

Sirkat on pieni metsälampi, jonka valuma-alueella on runsaasti kalliota. Järvi on erittäin herkkä happamoitumiselle. PH arvo on tukevasti happaman puolella. PH-arvo ja kokonaisfosfori-, kokonaistyppe- sekä klorofylliarvot ja niiden muutokset on esitetty taulukossa 17.

TAULUKKO 17. Sirkkojen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		4,9	5,0
Kokonaisfosfori, µg/l	41	16	9
Kokonaistyppe, µg/l	680	510	420
Klorofylli-a, µg/l	16,0	11,0	6,4

Kokonaistyppe on laskenut vuoden 2006 tasosta, samoin kuin klorofylli ja kokonaisfosfori. Vuonna 2006 veden laatuluokitus on ollut tyydyttävä/välttävä. Vuonna 2011 otettujen näytteiden perusteella luokitus on fosforin mukaan erinomainen ja klorofyllin perusteella hyvä. Järven hapenkylästyminenprosentti 78 syvyydessä 1 m ja happamuus laskevat arvoa kuitenkin jopa tyydyttävään.

7.1.18 Tihaja

Tihaja on suon reunassa sijaitseva järvi, jonka rannoilla on soistunutta aluetta. Kaikkien taulukossa 18 esiteltujen arvojen perusteella järvi on rehevä. Tihaja on käyttökelpoisuusluokaltaan tyydyttävä. Vuoden 2006 matalammat arvot selittyvät vesinäytteenottoajankohdalla, näyte on otettu syyskuussa, jolloin esimerkiksi leväkukinnot ovat luontaisesti vähäisempiä. Järven hapenkyllästymisprosentti 83 syvyydessä 1 m, ei muuta arviota järvestä.

TAULUKKO 18. Tihajan pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,15	6,6	6,6
Kokonaisfosfori, µg/l	38	27	40
Kokonaistyppi, µg/l	830	620	700
Klorofylli-a, µg/l	23,0	15,0	21,0

7.1.19 Tuhkurinjärvi

Tuhkurinjärvi on tyypillinen suojärvi, jonka matalat rannat ovat soistuneet. Tuhkurinjärven veden laatu on pysynyt hyvin samanlaisena kymmenen vuoden ajan. Tutkimustuloksia on vertailtu taulukossa 19.

TAULUKKO 19. Tuhkurinjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,15	6,6	6,7
Kokonaisfosfori, µg/l	17	18	17
Kokonaistyppi, µg/l	540	620	510
Klorofylli-a, µg/l	3,4	6,1	15,0

Tuhkurinjärven pH on hyvä lähellä neutraalia. Aiempina vuosina järven laatu-
luokitus on ollut hyvä. Myös vuonna 2011 laatu-
luokitus olisi ollut hyvä fosfo-
riarvon perusteella, mutta kohonnut klorofylliarvo laskee luokituksen tyydyttä-
vään.

7.1.20 Vähä-Onkijärvi

Vähä-Onkijärveä on myös tarkkailtu vuosina 2001, 2006 ja 2011. Kokonaisfos-
forin, kokonaistypen, klorofyllin ja pH:n osalta tulokset on esitelty taulukossa
20.

**TAULUKKO 20. Vähä-Onkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuo-
sina 2001, 2006 ja 2011**

Näyte	2001	2006	2011
PH		5,3	5,2
Kokonaisfosfori, µg/l	18	16	14
Kokonaistyppi, µg/l	610	410	380
Klorofylli-a, µg/l	2,0	5,4	3,4

Järvessä kymmenen vuoden kuluessa tapahtuneet muutokset ovat olleet vä-
häisiä. Kaikkien arvojen perusteella järven tila on hieman parantunut. Järvi on
herkkä happamoitumisella. Klorofyllin perusteella veden laatu on erinomaista,
mutta fosfori laskee luokituksen juuri hyvän puolelle. Veden hapen kyllästy-
misprosentti 83 syvyydessä 1 m on myös hyvä. Ainoastaan happamuus las-
kee laatu-
luokitusta.

7.1.21 Ylemmäisjärvi

Ylemmäisjärvi on rannoiltaan soistunut ja sijaitsee osin peltojen keskellä. Järvi
on erittäin rehevä, ja taulukossa 21 esiteltujen tulosten valossa rehevöity en-

tisestään. Tällä hetkellä järven käyttökelpoisuusluokka on fosforiarvon perusteella välttävä, klorofylli arvon perusteella tyydyttävä. Järven pH arvo on hyvä. Hapen kyllästymisprosentti 91 syvyydessä 1 m on normaali.

TAULUKKO 21. Ylemmäisjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,9	6,9	6,9
Kokonaisfosfori, µg/l	48	49	41
Kokonaistyppi, µg/l	940	790	800
Klorofylli-a, µg/l	12,0	18,0	30,0

7.2 Entisen Artjärven alueen järvet

Entisen Artjärven alueella sijaitsee kolme yli hehtaarin kokoista järveä. Tämän tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin Villikkalanjärvi, joka on ollut jo pidempään ELY-keskuksen tarkemmassa seurannassa. Vaikkei järvestä otettu vesinäytteitä tämän tutkimuksen puitteissa, on seuraavassa lyhyt kuvaus järven tilasta: Villikkalanjärvi on maatalouden rehevöittäjä järvi. Valuma-alueella on todella runsaasti maataloutta, jonka vuoksi järvi on rehevöitynyt, kuormittunut ja samaa vetistä. Vaikka valuma-aluetta on kunnostettu, on vesi edelleen todella runsasravinteista. Järven kokonaisfosfori arvo on todella korkea, päällysvedessä yli 100 ja alusvedessä jopa yli 1000. Loppukesästä ja/tai lopputalvesta järveen kehitty happikato. Järveä vaivaa kesäisin runsaat sinileväesiintymät, jotka rajoittavat merkittävästi järven virkistyskäyttöä. vedenlaatu järvessä on ainoastaan välttävä. (Villikkalanjärvi 2009.)

7.2.1 Pyhäjärvi

Pyhäjärvestä 24.7.2011 otetun näytteen tulokset on esitelty taulukossa 22.

Pyhäjärven pH on kohtuullisen hyvä, eli melko lähellä neutraalia. Typpiarvo on korkea ja se kertoo rehevöitymisestä. Kokonaisfosfori ja klorofylli arvot tukevat oletusta rehevöitymisestä. Klorofylliarvon perusteella järven luokitus on tyydyttävä, mutta fosforin arvo laskee tason välttäväksi. Happipitoisuus joka on mitattu syvyydestä 1-1,5m on hyvä, korkea yli 100 menevä arvo hapenkyllästysprosentissa kertoo leväkukinnossa, joka yhteyttäessään laskee hapen päällysvedeen ja nostaa näin ollen arvoa. Kokonaistilanne on siis se, että järvi on rehevöitynyt ja luokitukseltaan ainoastaan välttävä.

TAULUKKO 22. Pyhäjärven vesinäytteiden tuloksia 2011

Näyte	arvo
pH	7,5
Kokonaisfosfori, µg/l	54
Kokonaistyyppi, µg/l	1300
Klorofylli-a, µg/l	15,0
Happipitoisuus, mg/l	8,8
Hapenkyllästysprosentti, %	103

7.2.2 Säyhtee

Säyhteeltä 24.7.2011 otetun näytteen tulokset on esitelty taulukossa 23.

Säyhteen tila on hyvin samankaltainen, jopa huonompi kuin Pyhäjärven. Typpiarvo on todella korkea ja kertoo rehevöitymisestä. Rehevöitymisestä kertovat myös korkeat klorofylli-a ja kokonaisfosforiarvot. Happipitoisuus syvyydestä 1-1,5m mitattuna on melko normaali, kuten myös pH arvo. Korkea happikylläisyysprosentti kertoo leväkukintojen aiheuttamasta yhteyttämisestä vapautuvasta hapestä. Veden laatuluokitus kaikilla arvoilla mitattuna on ainoastaan välttävä.

TAULUKKO 23. Säyhteen vesinäytteiden tuloksia 2011

Näyte	arvo
pH	7,5
Kokonaisfosfori, µg/l	63
Kokonaistyyppi, µg/l	1300
Klorofylli-a, µg/l	21,0
Happipitoisuus, mg/l	8,4
Hapenkyllästysprosentti, %	100

7.3 Moottoritien varren järvet

7.3.1 Hanijärvi

Hanijärvi on jyrkkärantainen järvi. Järven valuma-alue koostuu pääosin kallios-
ta. Rannoilla on hieman soistumia. Hanijärvestä kymmenessä vuodessa ta-
pahtuneet muutokset ovat melko vähäisiä. Tuloksia vuosilta 2001, 2006 ja
2011 on esitelty taulukossa 24.

TAULUKKO 24. Hanijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,2	6,1
Kokonaisfosfori, µg/l	13	11	8
Kokonaistyyppi, µg/l	550	430	420
Klorofylli-a, µg/l	5,0	5,0	4,0

Hanijärvi on tulosten perusteella karu järvi. Järvi kuului aiemmin fosforiarvon
perusteella laatuluokkaan hyvä, mutta tilanne on parantunut ja laatuluokitus
on noussut erinomaiseksi. Hanijärvestä mitattu hapenkyllästymisprosentti on
89, eli myös erinomainen.

Järven alumiini arvo on 280 µg/l. Sulfaattiarvo 8,5 mg/l ja kloridiarvo 7,1 mg/l. Käyttövedeksi alumiiniarvo on liian korkea. Veden alumiiniarvo on myös kaloille haitallisen korkea. Sulfaatti ja kloridi arvot eivät ole kovin korkeat.

7.3.2 Koukkujärvi

Koukkujärven rannat ovat hieman soistuneita. Järven rannalla on sekä ympäristöä että loma-asutusta. Koukkujärvestä mitattuja arvoja on esitelty taulukossa 25. PH on melko hyvä. Järvi on rehevöitynyt. Järven klorofylliarvo on todella korkea. Myös fosfori ja typpiarvot tukevat käsitystä rehevöitymisestä. Klorofylli arvo on kuitenkin jopa poikkeuksellisen korkea ja voisi kertoa voimakkaasta leväkukinnosta. Järvi kuuluisi muilta osin käyttökelpoisuusluokkaan tyydyttävä, mutta klorofylliarvo laskee luokan huonoksi.

TAULUKKO 25. Koukkujärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	5,7	6	6,2
Kokonaisfosfori, µg/l	28	25	29
Kokonaistyppi, µg/l	620	610	630
Klorofylli-a, µg/l	20,0	15,0	140,0

Koukkujärven alumiiniarvo on 280 µg/l. Alumiiniarvo on todella korkea, eikä vesi täytä vaadittavia käyttöveden kriteereitä. Kloridi arvo 1,6 mg/l on matala, eikä sen osalta voida osoittaa moottoritien vaikutusta. Sulfaatti arvo on 5,3 mg/l, ei huolestuttavan korkea.

7.3.3 Mustajärvi

Mustajärvi on lievästi rehevä järvi. Järven happamuus on hyvä, kuten myös fosforiarvo. Kohonnut klorofylliarvo kuitenkin laskee järven laatuluokituksen välttäväksi. Aiempiin vuosiin verrattuna juuri klorofylliarvo on noussut merkit-

tävästi, muuten tapahtuneet muutokset ovat vähäisiä. Mittaustuloksia vuosilta 2001, 2006 ja 2011 on esitelty taulukossa 26.

TAULUKKO 26. Mustajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,3	6,7	6,8
Kokonaisfosfori, µg/l	35	25	28
Kokonaistyppi, µg/l	780	550	620
Klorofylli-a, µg/l	12,0	8,1	23,0

Järvestä mitattiin myös alumiini, sulfaatti ja kloridi. Järven alumiini arvo on 220 µg/l, eli liian korkea käyttövedeksi. Kloridi arvo on 68 mg/l, eli todella selvästi kohonnut. Voisi olettaa, että tiesuolaus on kohottanut kloridiarvoa. Sulfaattiarvo 11mg/l on myös hieman luontaista arvo korkeampi.

7.3.4 Nikkijärvi

Kuluneen kymmenen vuoden aikana Nikkijärvessä tapahtuneet muutokset ovat melko vähäisiä, ainoastaan klorofylliarvo on noussut merkittävästi. Järvestä mitattuja tuloksia on esitelty taulukossa 27. Fosforiarvon perusteella järven käyttökelpoisuusluokka olisi erinomainen, mutta klorofylliarvo laskee laatuoluokituksen juuri tyydyttäväksi. Koska muut arvot kertovat käyttökelpoisuusluokan olevan hyvä ellei jopa erinomainen olisi klorofylliarvoa syytä tarkkailla useammilla näytteillä, jotta tuloksesta saataisiin varmempi.

TAULUKKO 27. Nikkijärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH		6,7	6,8
Kokonaisfosfori, µg/l	14	13	12
Kokonaistyppe, µg/l	560	400	460
Klorofylli-a, µg/l	4,0	3,6	11,0

Nikkijärvestä mitattiin myös alumiini, sulfaatti sekä kloridi, jotka kertovat moottoritien vaikutuksesta vesistöön. Järven alumiiniarvo on 100 µg/l eli koholla muttei ylitä raja-arvoa. Myös veden kloridiarvo on koholla. Arvo on 53 mg/l. Kloridiarvo on sellainen, että se aiheuttaa jo metallien syöpymistä. Sulfaattiarvo on 5,5 mg/l.

7.3.5 Salusjärvi

Salusjärven osalta tutkimustulokset puuttuvat vuodelta 2006. Taulukossa 28 on esitelty tutkimustuloksia vuosilta 2001 ja 2011. Salusjärven pH on hyvä. Järvi on lievästi rehevöitynyt. Kokonaisfosforiarvon perusteella järven laatu-luokitus on hyvä, mutta klorofylliarvo laskee laatu-luokituksen tyydyttäväksi. Kymmenen vuoden aikana järven vedenlaadussa tapahtuneet muutokset ovat vähäisiä.

TAULUKKO 28. Salusjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001 ja 2011

Näyte	2001	2011
PH	6,4	6,6
Kokonaisfosfori, µg/l	21	19
Kokonaistyppe, µg/l	720	620
Klorofylli-a, µg/l	10,0	15,0

Kloridi sekä sulfaattiarvot ovat Salusjärvessä matalat. Alumiiniarvo on 150 µg/l, eli koholla muttei ylitä raja-arvoa.

7.3.6 Tekemäjärvi

Tekemäjärven tutkimustuloksia vuosilta 2001, 2006 ja 2011 on esitelty taulukossa 29. Tulosten valossa järven tila on kokoajan heikentynyt. Kaikki rehevöitymistä mittaavat arvot ovat nousseet. Järven happamuus on neutraali. Fosforiarvon perusteella järven laatuluokitus on edelleen hyvä, mutta klorofylliarvo laskee laatuluokituksen tyydyttäväksi.

TAULUKKO 29. Tekemäjärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,5	7,1	7
Kokonaisfosfori, µg/l	17	26	27
Kokonaistyppe, µg/l	530	690	730
Klorofylli-a, µg/l	5,3	8,5	12,0

Järven alumiinipitoisuus on 110 µg/l, sulfaattipitoisuus 7,1 mg/l ja kloridipitoisuus 34 mg/l. Kaikki arvot ovat hieman koholla, mutta eivät ylitä käyttöveden laatuvaatimusten raja-arvoja.

7.3.7 Valkeajärvi

Valkeajärvi on lievästi rehevä järvi, jonka valuma-alueeseen kuuluu monenlaista maastoa, niin kalliota kuin peltoa. Järven rannalla on suhteellisen paljon asutusta. Taulukossa 30 esiteltujen tulosten valossa järvi on lievästi rehevä. Veden käyttökelpoisuusluokka on kaikilla mittareilla mitattuna hyvä.

TAULUKKO 30. Valkeajärven pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2001, 2006 ja 2011

Näyte	2001	2006	2011
PH	6,5	6,9	7
Kokonaisfosfori, µg/l	17	17	17
Kokonaistyppi, µg/l	530	450	510
Klorofylli-a, µg/l	5,3	5,4	8,9

Valkeajärvestä mitatut muut pitoisuudet ovat alumiini 31 µg/l, kloridi 18 mg/l ja sulfaatti 6,7 mg/l. Arvojen perusteella läheisellä moottoritieellä ei ole ollut suurta merkitystä veden laatuun.

7.4 Joet

7.4.1 Haltiajoki

Orimattilan jokien säännöllinen tarkastelu aloitettiin vuonna 2006. Vuodesta 2006 alkaen jokien vedenlaatua tutkitaan järvien veden laatututkimusten yhteydessä joka viides vuosi. Taulukossa 31 on esitelty Haltiajoen veden laatua kuvaavien mittareiden arvot vuosina 2006 ja 2011.

TAULUKKO 31. Haltiajoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,8	7,2
Kokonaisfosfori, µg/l	110	110
Kokonaistyppe, µg/l	680	590
Klorofylli-a, µg/l	4,1	1,5

Muutokset veden laadussa ovat pieniä. Klorofylli on todella matala, mikä onkin tyypillistä virtaavassa vedessä. Todella korkea kokonaisfosfori arvo sen sijaan kertoo runsaasta rehevöitymisestä ja veden huonolaatuisuudesta. Hapen kyllästymisprosentti 64 syvyydessä 0,5 m kertoo myös veden huonolaatuisuudesta.

7.4.2 Heinjoki

Heinjoki on typpi- ja klorofylliarvojen perusteella rehevöitynyt joki. PH on hieman koholla emäksen puolella. Klorofylliarvo on matala kuten virtaavassa vedessä yleensä. Fosfori arvo on noussut edellisestä mittauksesta. Typpiarvo sen sijaan on hieman laskenut, mutta yhä merkittävän korkea. Veden hapen kyllästymisprosentti 106 syvyydessä 0,5 m on vielä normaalin rajoissa. Kokonaisuutena veden laatuluokitus on välttävä. Tarkemmin tulokset on esitelty taulukossa 32.

TAULUKKO 32. Heinjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,8	7,9
Kokonaisfosfori, µg/l	69	81
Kokonaistyppe, µg/l	1300	1100
Klorofylli-a, µg/l	4,1	2,9

7.4.3 Kuivannonjoki

Kuivannonjoki on rehevöitynyt joki. Kuivannonjoen vesistötutkimusten tuloksia vuosilta 2006 ja 2011 on esitelty taulukossa 33.

TAULUKKO 33. Kuivannonjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,3	7,4
Kokonaisfosfori, µg/l	42	71
Kokonaistyppe, µg/l	1400	1200
Klorofylli-a, µg/l	2,6	1,5

Joessa on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana melko pieniä muutoksia. Korkea typpiarvo viittaa rehevöitymiseen ja on laskenut vain hieman. Rehevöitymistä puoltaa myös fosforiarvo, joka on noussut viimeisen viiden vuoden aikana yhä entisestään. Veden klorofylliarvo on matala kuten joissa yleensä. Hapen kyllästymisprosentti 95 syvyydessä 0,5 m on hyvä. Veden laatuluokitus on kaikki arvot huomioiden välttävä.

7.4.4 Köylinjoki

Köylinjoesta mitattuja arvoja vuosina 2006 ja 2011 on esitelty taulukossa 34. Kaikki arvot ovat laskeneet vuodesta 2006. PH on hyvä samoin klorofylli, johon ei kuitenkaan virtaavassa vedessä voi luottaa. Rehevöitymistä tarkastellaan typpi- ja fosforiarvojen perusteella. Niiden arvojen perusteella vesistön tilanne on parantunut kuluneen viiden vuoden aikana huonosta välttäväksi.

TAULUKKO 34. Köylinjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,5	7,2
Kokonaisfosfori, µg/l	150	70
Kokonaistyppe, µg/l	870	700
Klorofylli-a, µg/l	6,2	1,8

7.4.5 Sepänjoki

Sepänjoesta mitattuja arvoja on esitelty taulukossa 35. Arvojen perusteella Sepänjoessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia kuluneen viiden vuoden aikana. PH arvo on hieman koholla emäksen puolella. Klorofylli arvo on joelle tyypilliseen tapaan matala. Typpi- ja fosforiarvojen perusteella luokitus on välttävä. Samaan johtopäätökseen voidaan tulla happitilanteen mukaan. Hapen kyllästymisprosentti syvyydessä 0,5 m on 79, eli luokitukseltaan tyydyttävä/välttävä.

TAULUKKO 35. Sepänjoen pH, fosfori, typpi ja klorofylliarvot vuosina 2006 ja 2011

Näyte	2006	2011
PH	7,3	7,5
Kokonaisfosfori, µg/l	70	75
Kokonaistyppe, µg/l	660	520
Klorofylli-a, µg/l	3,4	2,0

8 YHTEENVETO ORIMATTILAN VESISTÖJEN TILASTA

Orimattilan yli hehtaarin kokoisista vesistöistä laatuluokkaan erinomainen kuuluvat Kivikolunjärvi ja Hanijärvi. Laatuluokkaan hyvä kuuluvat Iso-Onkijärvi, Kaitajärvi, Kalliojärvi, Onkijärvi, Vähä-Onkijärvi ja Valkeajärvi. Laatuluokkaan tyydyttävä kuuluvat Iso-Salmijärvi, Kuustjärvi, Lumijärvi, Ojajärvi, Pahat-järvet, Pöyrysjärvi, Sirkat, Tihaja, Tuhkurinjärvi, Koukkujärvi, Nikkijärvi, Salusjärvi ja Tekemäjärvi. Laatuluokkaan välttävä kuuluvat Lökkilammet, Mallusjärvi, Savijärvi, Ylemmäisjärvi, Pyhäjärvi, Säyhtee, Mustajärvi, Heinjoki, Kuivannonjoki, Köylinjoki ja Sepänjoki. Käyttökelpoisuusluokkaan huono kuuluvat Kiiliönjärvi, Kylänjärvi ja Haltiajoki. Kaikkien tutkimuksessa olleiden järvien käyttökelpoisuusluokat vuodelta 2011 ja tiedossa olleiden järvien käyttökelpoisuusluokat vuosilta 2001 ja 2006 on esitelty taulukossa 36.

TAULUKKO 36. Tutkittujen vesistöjen laatuluokitukset vuosina 2001, 2006 ja 2011

Järvi	2001	2006	2011
Iso-onkijärvi	erinomainen	erinomainen	hyvä
Iso-salmijärvi	tydyttävä	tydyttävä	tydyttävä
Kaitajärvi	hyvä	hyvä	hyvä
Kalliojärvi	tydyttävä	tydyttävä	hyvä
Kiillönjärvi	hyvä	hyvä	huono
Kivikolunjärvi		erinomainen	erinomainen
Kuustjärvi	tydyttävä	tydyttävä	tydyttävä
Kylänjärvi	välttävä		huono
Lokkilammet		välttävä	välttävä
Lumijärvi		välttävä	tydyttävä
Mallusjärvi			välttävä
Ojajärvi	hyvä	hyvä	tydyttävä
Onkijärvi	hyvä	tydyttävä	hyvä
Pahat-järvet		välttävä	tydyttävä
Pöyrysjärvi	tydyttävä	välttävä	tydyttävä
Savijärvi	tydyttävä	välttävä	välttävä
Sirkat	tydyttävä	välttävä	tydyttävä
Tihaja		tydyttävä	tydyttävä
Tuhkurinjärvi	välttävä	hyvä	tydyttävä
Vähä-onkijärvi	hyvä	hyvä	hyvä
Ylemmäisjärvi	tydyttävä	tydyttävä	välttävä
Pyhäjärvi			välttävä
Säyhtee			välttävä
Hanijärvi	hyvä	hyvä	erinomainen
Koukkujärvi	tydyttävä		tydyttävä
Mustajärvi	tydyttävä	hyvä	välttävä
Nikkijärvi	hyvä	hyvä	tydyttävä
Salusjärvi	välttävä		tydyttävä
Tekemäjärvi	hyvä	hyvä	tydyttävä
Valkeajärvi		hyvä	hyvä
Haltiajoki		huono	huono
Heinjoki		välttävä	välttävä
Kuivannonjoki		tydyttävä	välttävä
Köylinjoki		huono	välttävä
Sepänjoki		välttävä	välttävä

Edellisen kerran annettuun laatuluokitukseen verrattuna muutos parempaan oli tapahtunut yhdeksässä järvessä ja muutos huonompaan 10 järvessä. 13 järven kohdalla laatuluokitus ei ole muuttunut ja kolmelle järvelle ei ollut vertailukohtaa.

Usealle järvelle oli ominaista, että fosforipitoisuuden perusteella järven laatuluokitus olisi ollut huomattavasti parempi kuin klorofylliarvon perusteella. Klorofylli laski laatuluokitusta kuudentoista järven kohdalla.

Moottoritien varren järvissä yleistä oli kohonnut alumiiniarvo. Kolmessa järvessä alumiiniarvo nousi käyttökelpoisuus raja-arvon yli, huomattavaa nousua oli kaikissa. Kloridipitoisuudet olivat myös yleisesti hieman koholla. Sulfaattipitoisuuksissa oli vain pientä nousua.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteeksi määriteltiin projektin alussa selkeä tietopaketti Orimattilan kaupungin alueella olevien yli hehtaarin kokoisten pintavesien fysiikkaalis-kemiallisesta tilasta vuonna 2011. Tavoitteena oli myös selvittää vuosien 2001 ja 2006 jälkeen tapahtuneet fysiikkaalis-kemialliset muutokset. Tässä tavoitteessa onnistuttiin osittain. Työ on selkeä kokonaisuus, jossa jokainen yli 1 ha:n kokoinen vesistö on otettu huomioon ja jokaiselle vesistölle on määritetty laatuluokitus. Työ kuitenkin sisältää merkittävän määrän epävarmuustekijöitä, joten tuloksia ei voida pitää ehdottoman luotettavina.

Koska näytteitä otettiin vain yksi kustakin järvestä, on selvää, etteivät tulokset ole täysin luotettavia. Vuoden 2011 näytteet otettiin siis heinäkuussa viikoilla 27,28 ja 29. Heinäkuussa 2011 kuukauden keskilämpötila Orimattilan seudulla oli hieman yli 20 astetta ja sademäärä oli hieman aiempia vuosia korkeampi. Heinäkuussa oli runsasvetisiä sadekuuroja. (Heinäkuun 2011 sää ja tilastot 2011.) Kokonaisuutena kesä 2011 oli merkittävän lämmin. Kesäkuussa sateita oli vähän. UV-säteilyä pääsi maahan asti runsaasti. (Kesäsään tilastoja 2011.)

Sääolot ovat yksi merkittävimmistä vesinäytetulosten epävarmuustekijöistä. Tuuli sekoittaa vettä ja kuljettaa levälauttoja. Sateet lisäävät valumia valuma-alueelta, jonka vuoksi ravinteita pääsee vesistöön vähäsateiseen ajankohtaan verrattuna runsaasti. Koko kasvukauden sääolot vaikuttavat vesikasvillisuuden kasvuun. Lämpimät kesät ovat otollisia runsaille leväkukinnoille. Runsas UV-säteily hajoittaa veden värilukua.

Vertaillen edellisvuosien tuloksia keskenään on syytä huomioida edellä mainittujen sääolosuhteiden vaikutus vuosittain. Lisäksi huomion arvoista on,

että näytteiden otto-ajankohdassa on eroja. Aiempina vuosina osa näytteistä on otettu syyskuussa, jolloin esimerkiksi leväkukinnot on luontaisesti pienempiä. Tuloksista ilmeni, että usea järvi oli paremmassa kunnossa muiden arvojen osalta, mutta klorofylli heikensi laatuluokitusta selvästi. Klorofylli arvo tulisiikin mitata useammin kuin kerran avovesikaudella, jotta tulos olisi luotettavampi.

Näytteitä ei ole myöskään joka vuosi otetta samasta kohtaa järveä. Isosta järvestä otetuissa näytteissä voi olla merkittäviäkin eroja, vaikka samana päivänä ottaisi useamman näytteen. Mittausvyvyys ei ole ollut joka vuosi sama, eikä kaikissa järvissä sama. Joistain vesistöistä näyte on pitänyt ottaa rannalta, laiturin tai veneen puuttuessa. Tuulen lisäksi vesi on voinut juuri sekoittua myös ihmisen vaikutuksesta kuten moottoriveneiden toimesta.

Moottoritien vaikutusta vesistöihin arvioitaessa on syytä ottaa edellä mainittujen seikkojen lisäksi myös vertailutietojen puute. Aiemmilla vuosilla ei ole tarkempaa tutkimustietoa saatavilla ja myös saman vuoden osalta vertailutiedot puuttuvat.

Kaikkein hankalinta oli arvioida moottoritien vaikutuksia vesistöjen tilaan, sillä vertailutietoja ei ollut saatavilla. Selvää oli, että etenkin alumiini arvot olivat koholla. Alumiinipitoisuuksiin voi kuitenkin vaikuttaa myös muut päästölähteet ja valuma-alue, joten tarkempien tietojen puuttuessa voidaan tehdä vain oletuksia.

Tarkempien ja luotettavampien tuloksien saamiseksi vaadittaisiin tarkempia tietoja valuma-alueesta. Valuma-alueen maaperällä voi olla merkittävä vaikutus vesistöihin, tietysti myös valuma-alueelle sijoittuva maatalous, teollisuus ja liikenne vaikuttavat omalta osaltaan. Myös näytteiden määrää tulisi lisätä ja näytteiden ottoajankohdat, -paikat ja syvyydet tulisi yhdenmukaistaa. Myös sääoloihin näytteenottoajankohtana ja kuluvalle kaudella tulisi kiinnittää tarkempaa huomiota.

Kokonaisuudessaan prosessi oli minulle itselleni opettavainen ja antoisa. Työ opetti paljon vesinäytteidenotosta, tutkimisesta ja tulosten tulkitsemisesta. Juuri ammatillisen kehittymiseni kannalta koin työn tekemisen merkittäväksi. Kokonaisuudessaan koen myös onnistuneeni työssä hyvin. Kokonaisuus on annettujen resurssien puitteissa halutunlainen. Aikataulussa pysyttiin todella hyvin. Aikataulu oli kuitenkin niukka, jonka vuoksi teoriataustaan ei ehtinyt hypätä kovin syvälle. Perusasiat kuitenkin tulevat esille, ja mikä tärkeintä, ne on mielestäni kansantajuisesti esitetty.

LÄHTEET

A1040/2006. Valtioneuvoston asetus vesienhuollon järjestämisestä. Valtion säädöstietopankki. Viitattu 29.9.2011. www.finlex.fi.

Hajakuormitus vesistöihin. 2010. Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 12.8.2010. Viitattu 29.10.2011. www.ymparisto.fi, valvontayhteistyö, hajakuormitus vesistöihin.

Heinäkuun 2011 sää ja tilastot. 2011. Ilmatieteen laitoksen internetsivut. Päivitetty 2011. Viitattu 26.10.2011. www.ilmatieteenlaitos.fi, ilmastomuutos, suomen nykyilmasto ja ilmastotilastot, sääseuranta ja tilastot, kuukausitilastot, heinäkuu.

Hietala, J. 2001. Orimattilan järvien tilan selvitys kesällä ja syksyllä 2001. Osa Päijät-Hämeen järvien hoidon ja kunnostuksen yhteishanketta.

Kemiallinen hapenkulutus. 2011. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 17.6.2011. Viitattu 16.10.2011. www.ymparisto.fi, RiverLife jokitietopaketti, Mitä joki on?, veden ominaisuuksia, kemiallinen hapenkulutus.

Kesäsään tilastoja. 2011. Ilmatieteenlaitoksen internetsivut. Päivitetty 2011. Viitattu 26.10.2011. www.ilmatieteenlaitos.fi, ilmastomuutos, suomen nykyilmasto ja ilmastotilastot, sääseuranta ja tilastot, vuodenaikojen tilastot, kesätilastot.

Kokonaisfosfori. 2011. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 17.6.2011. Viitattu 4.10.2011. www.ymparisto.fi, RiverLife jokitietopaketti, Mitä joki on?, veden ominaisuuksia, kokonaisfosfori.

Miten tulkita yleisimpien vesistötutkimusten tuloksia? 2011. Watman-vedensuodattimien valmistajan internetsivut. Päivitetty 2011 Viitattu 29.10.2011. www.watman.fi, pdf, vedenlaatu.

Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. Tampere.

Pintavedet. 2011. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 25.10.2011. Viitattu 26.10.2011. www.ymparisto.fi, ympäristön tila, pintavedet.

Pintavesien luokittelu ekologisen ja kemiallisen tilan perusteella. 2010. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 17.8.2010. Viitattu 25.10.2011. www.ymparisto.fi, ympäristön tila, pintavedet, vesien tila, pintavesien luokittelu.

Puurtinen, K. 2006. Orimattilan vesistöjen tilan selvitys kesällä 2006. Päijät-Hämeen järvien kuormituksen vähentäminen hankkeen raportti.

Veden varassa. 2004. Toim. M. Walls & M. Rönkä. Helsinki: Edita.

Vesistöjen kunnostus ja hoito. 2011. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 25.10.2011. Viitattu 26.10.2011. www.ymparisto.fi/vesistokunnostus.

Velvoitetarkkailu. 2011. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen internetsivut. Päivitetty 2011. Viitattu 3.10.2011. www.jyu.fi, erillislaitokset, ympäristöntutkimuskeskus, tutkimuspalvelut, velvoitetarkkailu.

Vesistöjen kuormitus. 2011. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 16.9.2011. Viitattu 6.10.2011. www.ymparisto.fi, ympäristön tila, pintavedet, vesistöjen kuormitus.

Vesivarojen käyttö ja hoito. 2011. Elinkeino- liikenne ja ympäristökeskuksen internetsivut. Päivitetty 9.3.2011. Viitattu 6.10.2011. www.ely-keskus.fi, ympäristö, vesivarojen käyttö ja hoito.

Villikkalanjärvi. 2009. Valtionympäristöhallinnon verkkopalvelu. Päivitetty 23.12.2009. Viitattu 6.10.2011. www.ymparisto.fi, Häme, ympäristöntila, Pintavedet, Levätilanne, Havainnointipaikat 2010, Villikkalanjärvi.

LIITTEET

Liite 1. Vedenlaatuluokituksen luokkarajat

Yleinen käyttökelpoisuusluokitus

Vedenlaatuluokituksen luokkarajat

Mitä vedenlaatuluokituksessa käytetyt muuttujat ker-
tovat

- **veden happipitoisuus** - rehevyys ja orgaanisen aineksen kuormitus
- **väri** - humuksen määrä
- **näkösyvyys, sameus** - rehevyys, kiintoaineiden määrä
- **ravinnepitoisuus, klorofylli a:n määrä, levähaitat** - rehevyystaso
- **hygienian indikaattoribakteerit** - ulosteperäinen saastuminen
- **haitalliset aineet** - riski vesistön käytölle ja vesiluonnolle

Luokituksessa on otettu huomioon luonnontilaisesta tausta-arvosta selvästi kohonneet raskasmetallien, orgaanisten klooriyhdisteiden sekä muiden haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa, pohjaeläimissä, kaloissa jne. Kohonneet pitoisuudet alensivat vesialueen välttävään tai huonoon luokkaan muutamissa paikoissa. Tietoja haitallisten aineiden esiintymisestä ja merkityksestä on vielä vähän.

	I Erinomainen	II Hyvä	III Tyydyttävä	IV Välttävä	V Huono
Klorofylli-a (µg/l) (sisävedet)	<4	<10	<20	20-50	>50
Klorofylli-a (µg/l) (merivesi)	<2	2-4	4-12	12-30	>30
Kokonaisfosfori (µg/l) (sisävedet)	<12	<30	<50	50-100	>100
Kokonaisfosfori (µg/l) (merivedet)	<12	13-20	20-40	40-80	>80
Näkösyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Sameus (FTU)	<1,5	>1,5			
Väriluku	<50	50-100 (<200)	<150	>150	
Happipitoisuus (%) päällysvedes- sä	80 - 110	80-110	70-120	40-150	vakavia happi- ongelmia
Alusveden hapet- tomuus	ei	ei	satunnaista	esiintyy	yleistä
Hygienian indi- kaattoribakteerit (kpl/100 ml)	<10	<50	<100	<1000	>1000

Petokalojen Hg-pitoisuus (mg/kg)					>1
As, Cr, Pb (µg/l)				<50	>50
Hg (µg/l)				<2	>2
Cd (µg/l)				<5	>5
Kokonaissyaniidi (µg/l)				<50	>50
Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä

Liite 2. Vedenlaatuluokituksen kriteerit

Yleinen käyttökelpoisuusluokitus Vedenlaatuluokituksen kriteerit

I Erinomainen

Vesialue on luonnontilainen. Vesistö on yleensä karu, kirkas tai lievästi humuspitoinen. Veden käyttöä rajoittavia leväesiintymiä ei todeta. Vesistö soveltuu erittäin hyvin kaikkiin käyttömuotoihin.

II Hyvä

Vesialue on lähes luonnontilainen, mutta lievästi rehevöitynyt tai selvästi humuspitoinen. Paikallisesti rajoittuneita leväesiintymiä voi esiintyä satunnaisesti. Vesistö soveltuu hyvin eri käyttömuotoihin.

III Tyydyttävä

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan lievästi rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Tähän luokkaan kuuluvat myös luonnostaan huomattavan rehevät tai erittäin humuspitoiset vedet. Levähaittoja voi esiintyä toistuvasti. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla hieman luonnontilaisista arvoista kohonneet. Vesistö soveltuu yleensä tyydyttävästi useimpiin käyttömuotoihin.

IV Välttävä

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan voimakkaasti rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Levähaitat ovat yleisiä ja saattavat rajoittaa veden käyttöä pitkiä ajanjaksoja. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla selvästi luonnontilaisia arvoja korkeampia. Litorina-savimaiden vesistöissä pH-arvot voivat olla hetkellisesti hyvin alhaisia ja happamuudesta johtuvia kalakuolemia saattaa ajoittain esiintyä. Vesistö soveltuu yleensä vain sellaisiin käyttötarkoituksiin, joiden vedenlaatuvaatimukset ovat vähäiset.

V Huono

Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan pilaama. Levähaitat ovat erittäin yleisiä ja runsaita estäen vesistön käytön usein pitkäksikin aikaa. Rehevyydestä johtuen myös happitilanne voi olla heikko. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, sedimentissä tai eliöstössä voivat olla tasolla, josta aiheutuu selvä riski vesistön käytölle tai vesiluonnolle. Litorina-savimaiden vesistöissä pH-arvot voivat olla hyvin alhaisia pitkiä ajanjaksoja, jolloin happamuudesta johtuvia kalakuolemia esiin-

tyy toistuvasti. Vesistön käyttöä rajoittaa pysyvästi tai ajoittain jokin edellä mainituista tekijöistä.

Kriteerit ovat samat kuin Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisussa nro 20 vuodelta 1988 Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Kriteerien sanallisia kuvauksia on tässä täydennetty ja selkiytetty.